الإمكانات التشكيلية للبوليمرات وأثرها في استحداث مشغولات نسجية متعددة الابعاد

اميرة قرني قرني طلبه
جامعة الفيوم –كلية التربية النوعية
قسم التربية الفنية–تخصص نسجيات يدوية

أ.د/ هبة رمضان الشوشاني
جامعة الفيوم –كلية التربية النوعية –
قسم التربية الفنية –تخصص نسجيات يدوية

د / عتاب نبيل سيد أحمد
جامعة الفيوم –كلية التربية النوعية –
التربية الفنية –تخصص نسجيات يدوية

ملخص البحث

تهدف الدراسة الحالية للكشف عن الإمكانات التشكيلية الناتجة عن الجمع بين البوليمرات والخامات النسجية التقليدية وذلك لتخطي حدود النمطية في بناء المشغولة النسجية متعددة الابعاد والتوصل الي صياغة تشكيلية حديثة تثري تلك المشغولة.

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الشبه تجريبي، وتقتصر التجربة الحالية على الإفادة من الإمكانات التشكيلية لراتنج الايبوكسي في استحداث مشغولات نسجية متعددة الابعاد.

توصلت نتائج البحث إلى:

١. امكانيه استخدام مستحدثات البوليمرات بأنواعها المختلفة مثل (السيليكون–البوليستر –المطاط –ايبوكسي وغيرها..) لما

تحققه من قيم تشكيليه وشكلية تتسم بالتفرد في شكل ومضمون المشغولة النسيجية.

٢. ايجاد مداخل فنية جديدة تحقق الشفافية والفراغ والابعاد المتعددة للمشغولة النسيجية لأثراء القيم الفنية والجمالية لها وذلك لمواكبه المتطلبات الفكرية والثقافية الجديدة واكسب العمل النسجي الصفة غير النمطية.

مقدمة البحث:

لقد أصبحت إحدى قدرات الفنان الإبداعية تتمثل في الكشف عن خامات جديدة وإيجاد تكوينات وعلاقات تشكيلية مبتكرة، "الا اننا نجد اتجاه بعض الفنانين الى خامة معينة وتكون لها الصدارة في أعمالهم التشكيلية الفنية حيث يتناول الفنان تلك الخامة بعدة طرق و أساليب مثل الحذف و التحويل و الإضافة و السبب في هذا الاتجاه يرجع الى وعي الفنان و ادراك الفنان للجوانب التشكيلية و التعبيرية لتلك الخامة "[١]ومع التطور العلمي والتكنولوجي كان لزاما على الفنان اكتشاف خامات جديدة، فالعصر الحديث بأبحاثه وعلومه المتطورة قدم الكثير من الخامات الصناعية ذات الإمكانيات المتعددة مما جعلها مجالا مثمراً للبحث والتجريب ومنطلقاً للتطور الفني، واستطاع الفنان في مجال النسيج اليدوي أن يتعامل مع خامات كثيرة ومتعددة الأنواع والخواص، طبيعية كانت أو صناعية، فالكثير من الاكتشافات العلمية أوضحت له الرؤية، وأيدت اتجاهاته الفنية، وفتحت له آفاق

[١] حنان نبيه: "استخدام خامات غير تقليدية كمدخل لإيجاد أساليب تشكيلية معاصرة لأثراء القيمة الجمالية والفنية للنسجيات اليدوية "رسالة دكتورة غير منشورة، كلية التربية النوعية عين شمس،٢٠٠٤، ص٣٥.

جديدة للتعبير [١] وقامت الباحثة بأجراء بعض الممارسات التجريبية على أحد انواع البوليمرات (راتنج الايبوكسي) باعتبارها من الخامات الصناعية الكيميائية المستحدثة فى مجال النسجيات اليدوية.

يعتبر علم البوليمرات أحد العلوم الكيميائية الحديثة حيث أن تركيب الجزيئات العملاقة والتي سميت بالبوليمرات (Polymers) لم يعرف بالتحديد إلا بعد عام ١٩٢٠ م. لقد استخدم الإنسان القديم البوليمرات الطبيعية (Natural Polymers) قبل مئات القرون، فقد صنع ملابسه من القطن والصوف والحرير وجلود الحيوانات. واستخدم البوليمرات في طعامه كالزيوت النباتية (Oils) والشحوم الحيوانية(Fats) واستعمل الراتنجات الطبيعية (Natural Resins) كأصماغ ولواصق منذ آلاف السنين كالصمغ العربي (Arabic Gum) والأصماغ الحيوانية والاسفلت الذي استخدم فى طلاء القوارب [٢]

وأدى التطور فى ابحاث البوليمرات الى تطور التكنولوجيا فى استخدامها فى التطبيقات الصناعية ثم أتي بعد ذلك الانفصال التام عن المواد الطبيعية بفضل الأعمال و التجارب الطويلة التي قام بها الكيميائي الامريكى كاروثرز الذي يعتبر رائد فى مجال تصنيع البوليمرات الصناعية حيث أقبل على العمل من أواسط العقد الثاني إلى أواسط العقد الثالث من القرن العشرين، فدرس الأنواع المختلفة للبلمرة دراسة منظمة وأوضح العلاقة في تكوين ألياف البوليمرات ،وقد تمكن في عام

١ نجوان أنيس عبد العزيز: "فن التجهيز فى الفراغ كمدخل لاستحداث صياغات تشكيلية جديدة " رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان. ٢٠٠٦.

٢ عمر بن عبد الله الهزازي، غير معروف، الفصل الاول مقدمة في علم البوليمرات، جامعة ام القرى، كلية العلوم التطبيقية، قسم الكيمياء، ٢٠١٧، ص١٢.

١٩٣٠ من إنتاج البولى أميد الذي يعرف الآن باسم النايلون ،و تشمل البوليمرات الصناعية نوعين رئيسيين هما:

الألياف التي تنتج من البوليمرات الطبيعية المحورة، والبوليمرات التي تحضر صناعيا من مواد أولية أساسية مثل البترول والغاز الطبيعي،.[١] وانتشرت منذ الحرب العالمية الثانية العديد من الصناعات التي تعتمد على استخدام البوليمرات مثل صناعات البلاستيك والألياف الصناعية والمطاط والبويات واللواصق والخشب الصناعي وغيرها فى مجالات عديدة [٢]وفى ظل التطور العلمي والتكنولوجي وتلك الهيمنة القوية لمستحدثات الفكر فى مجال التقنيات وصناعة وتشكيل الخامات [٣]والتطور فى العصر الحديث وظهور ذلك الكم الهائل من الخامات المتعددة وتنوع خصائصها والوانها وملامسها والامكانات التشكيلية التي تتميز بها بكل خامة على حدا، فقد انشغل فناني العصر بتجربة وتوليف خامات العصر الحديث ومعرفة المعلومات الواقعية عن تلك الخامات مع المعطيات داخل كل مجال مما ادي ذلك تطور كبير فى مجالات الفنون التشكيلية المختلفة ومجال النسجيات اليدوية بصفة خاصة.

مشكلة البحث

أدت الثورة الصناعية والنهضة التكنولوجية إلى تداخل مجالات الفنون حيث صار كل مجال من المجالات يحاكى خامات جديدة ليس مقتصرا فقط على الخامات المتعارف عليها لكل مجال، حيث ظهرت بعض المواد الحديثة من

١محمد اسماعيل عمر، تكنولوجيا الالياف الصناعية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ،٢٠٠٢، ص ٧

٢ عمر بن عبد الله الهزازي، المرجع السابق، ص١٧-١٨.

٣ عادل على عبد العزيز شعت (٢٠١٣):"الابعاد الجمالية لتكنولوجيا النحت البارز على الخامات لاستحداث صياغات وتقنيات جديدة فى النحت الحديث "رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص٣

البوليمرات مثل راتنج الإيبوكسي الذي كان يستخدم فى ارضيات المباني وتقوية أعمدة المباني الضخمة والخرسانات لقوته وصلابته بعد تحوله من خامة سائلة لخامة صلبة والتي يمكن تطوير استخدامه فى مجالات عديدة مثل النسجيات اليدوية.

ترى الباحثة ان استخدام راتنج الإيبوكسي لما له من إمكانات تشكيلية (الصلابة، الشفافية، القدرة التشكيلية) تثري المشغولة النسجية التقليدية وتؤدى إلى تحقيق رؤى تشكيلية متعددة للمشغولات النسجية متعددة الابعاد، كما تسهم صلابة الإيبوكسي فى إتاحة حلول تشكيلية لتنفيذ مشغولات نسجية مجسمة يصعب تحقيقها بسهولة من الخامات النسجية المرنة وتنفيذ قوالب للتسدية عليها بأشكال متعددة الابعاد تتميز بقيم تشكيلية متنوعة.

حيث تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١. كيف يمكن الافادة من البوليمرات في عمل هياكل بديلة للأنوال التقليدية؟
٢. كيف يمكن استحداث مشغولات نسجية متعددة الابعاد من خلال الإمكانات التشكيلية للبوليمرات؟

أهداف البحث:

يسعي البحث للاسهام في تحقيق الاهداف التالية:

١- تخطي حدود النمطية في بناء المشغولة النسجية متعددة الابعاد والتوصل الي صياغة تشكيلية حديثة تثري تلك المشغولة

٢- ايجاد مداخل جديدة لأثراء المشغولة النسجية متعددة الابعاد جماليا وفنيا

٣-الكشف عن الإمكانات التشكيلية الناتجة عن الجمع بين البوليمرات والخامات النسجية التقليدية.

أهمية البحث:

تتركز أهمية البحث حول عدد من النقاط:

١- تقديم حلول مختلفة للصياغات النسجية معتمدة على البوليمرات واستخدامها كهياكل بديلة للأنوال التقليدية

٢- القاء الضوء على اهمية التجريب بالخامات غير التقليدية ودورها في اثراء المشغولة النسجية متعددة الابعاد.

٣- يسهم البحث الحالي في ايجاد مدخل جديد لتدريس النسجيات اليدوية من خلال دراسة الامكانات التشكيلية للبوليمرات وطرحها في الميدان التعليمي برؤية مختلفة تبرز قيم تشكيلية جديدة.

حدود البحث:

- استخدام راتينج الايبوكسي كأحد البوليمرات الصناعية مع الخامات النسجية.
- تتسع حدود التقنيات النسجية الى تخطي التراكيب النسجية التقليدية المألوفة.
- عرض بعض الاعمال التي استخدمت البوليمرات بتنوع أنواعها مع الخامات النسجية المستحدثة.

منهجية البحث:

الإطار النظري: يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والذي يتضمن الاتي:

- دراسة ماهية البوليمرات.
- تصنيف البوليمرات على حسب مصدرها والطبيعة الكيميائية.
- تصنيف وتقسيم البوليمرات حراريا.
- الخواص الفيزيائية للبوليمرات.
- مميزات راتنجات الايبوكسي.

- عرض اعمال فنية باستخدام البوليمرات.

أولا: ماهية البوليمرات

من اجل فهم تركيب البوليمرات وخصائصها ، لابد من التمهيد لذلك بمجموعة من التعريفات والمفاهيم التي يجب توضيحها حيث يعرف البوليمر أنه جزئ ضخم مكون من سلسلة طويلة من الذرات المرتبطة معا بروابط تساهمية، ويتم إنتاج البوليمر نتيجة لعملية البلمرة (polymerization) والتي يتم من خلالها تفاعل جزيئات صغيرة يسمى كل واحد منها مونومر (monomer) أي أحادي الوحدة؛ لترتبط هذه الجزيئات ببعضها بروابط تساهمية؛ التشكل جزيئات على صورة سلاسل يمكن أن يحتوي بعضها على أكثر من خمسين ألف ذرة كربون، وهذه السلاسل الضخمة هي التي تعطي البوليمرات خصائصها الفيزيائية والميكانيكية التي تميزها عن المواد الأخرى مثل الزجاج والمعادن والسيراميك، ويتضح مدى الارتباط بين حجم الجزيئات وجانب من خصائصها الفيزيائية عند إجراء مقارنة بين عدد من الألكانات التي تحوي أعدادا متزايدة من ذرات الكربون وصولا إلى جزيئات ضخمة بها آلاف من هذه الذرات(أي بوليمرات)، فالمركبات ذات الكتل المولية المتدنية (مينان، ايثان، برزوبان، بيوتان) تكون في الحالة الغازية على درجات الحرارة العادية ، ثم تتصاعد درجات الغليان للمركبات مع زيادة أعداد ذرات الكربون المكونة لها، بالإضافة إلى تغير في حالة المركبات من حالة السيولة إلى الزيتية إلى الشمعية وصولا إلى مركبات صلبة[1]

ويمكن أن تكون هذه البوليمرات التي نشاهدها في حياتنا إما طبيعية أو مصنعة حيث توجد البوليمرات في الطبيعة على هيئة سللوز ونشا في الأخشاب والنباتات. ويعتبر الحمض النووي (DNA) والبروتين والكولاجين والحرير أمثلة على المكونات

[1] فهد ماجد التكروري، مقدمة فى كيمياء المبلمرات، دار مكتبة الكتب العلمية ٢٠١٦، ص٢،٣

البوليمرية الناتجة عن الكائنات الحية. لكن معظم ما نشـــاهده من بوليمرات هي صـــناعية حيث يتم إنتاجها من البترول والغاز الطبيعي. ومما يميز البوليمرات هو تعدد مواصـفاتها وخصـائصـها، سـواء كانت صـلبة أو لينة أو مطاطية، شـفافة أو معتمة، عازلة أو ناقلة للكهرباء أحيانا، مقاومة للظروف المحيطة وخفيفة الوزن. كما أن لبنيتها أهمية بالغة في تنوع منتجاتها حيث أن جزيئاتها مبنية على هيئة سلاسل يمكن ربطها بطرق متنوعة لتعطي منتجات بمواصفات متميزة[١]

تصنيف البوليمرات على حسب مصدرها والطبيعة الكيميائية:

١. بوليمرات طبيعية

- عضوية
- غير عضوية

٢. بوليمرات صناعية

- عضوية
- غير عضوية

٣. بوليمرات شبة مصنعة

١. <u>البوليمرات الطبيعية Natural polymers</u>:

ويمكن أن توجد البوليمرات على هيئة ألياف حيث عرفت الألياف الطبيعية واسـتخدمت منذ وقت طويل على هيئة خيوط نسـيجية وحبال. ويتم اسـتغلال هذه الخامات بســـبب قوتها الميكانيكية وهي ميزة تعود إلى وجود مكون

[١] جمال الرفاعي وفارس السويلم، البوليمرات تركيبها وخصائصها، دار مدينة الملك عبد عبد العزيز للعلوم والتقنية،٢٠١١، ص٥

السـيللوز فيها وهو عبارة عن بوليمر طبيعي[١]. وهي مركبات مصـدرها إما نباتي أو حيواني.

تنقسم البوليمرات الطبيعية حسب الطبيعة الكيميائية الى:

- **العضـوية:** تمثل ذرة الكربون العنصـر الرئيسـي لتركيب هذا النوع من البوليمرات امثلة لها: الخشـب والقطن والمطاط الطبيعي والأصـماغ النباتية والصـوف والجلود والحرير الطبيعي وجميعها مركبات بوليمرية طبيعية ضـرورية لحياتنا اليومية، ومن المواد الغذائية التي تعد بوليمرات طبيعية هي النشا والبروتين Protein والسيليلوز Cellulose [٢]
- **الغير عضوية:** لا تحتوى في تكوينها على ذرات الكربون بل في الاغلب يكون العمود الفقري لهـا هو النيتروجين والكبريـت[٣] مثـل (الجرافيـت، الزجاج، الاسبستوس).

وأهم المشاكل التي تصاحب الاعتماد على هذا النوع من المواد

١. لهذه المواد خصـائص فيزيائية محددة، ومن الصـعب بالعادة التحكم بهذه الخصائص أو إجراء تغيير عليها
١. الكميات المنتجة من هذه المواد مرتبطة بالاعتبارات المناخية والإنتاج الزراعي، ويمكن أن تكون تكاليف الإنتاج عالية نسبيا، وأسـعارها يمكن أن تكون متذبذبة بحسـب العرض والطلب بالرغم من أهمية المبلمرات الطبيعية في حياة البشر[٤]

١ جمال الرفاعي وفارس السويلم، المرجع السابق ص١٠

[٢] محمد مجدي عبد الله، كيمياء البوليمرات، دار الفجر للنشر والتوزيع ٢٠٠٥، ص١٨

[3] https://ar.strephonsays.com/organic-and-inorganic-polymers-7085 16/9/2021

[٤] فهد ماجد التكروري، مرجع سابق، ص١٤

٢. **البوليمرات الصناعية Synthetic Polymers**

هي تشمل البوليمرات التي يجري تحضيرها من مركبات كيميائية بسيطة ويمكن انتاجها من البترول والغاز الطبيعي وتمثل هذه الأغلبية العظمى من البوليمرات المهمة صناعيا. وهذه تشتمل على البلاستيكيات المختلفة، المطاط الصناعي، والألياف الصناعية وغيرها[١].

وتنقسم هذه البوليمرات حسب الطبيعة الكيميائية الى

أ. **بوليمرات عضوية** حيث تتكون السلاسل البوليمرية من وحدات بنائية ذات تركيب عضوي يحتوي على الكاربون والهيدروجين مثل البولي أستر، راتنجات الايبوكسيدات، راتنجات الفورمالين فورمالدهيد، البولي أميد، البولي أثيلين، البولي أكريليك، البولي كربونات، البولي بروبيلين وغيرها.

ب. **بوليمرات غير عضوية:** عبارة عن أكاسيد لمعادن أو مركبات كيميائية معقدة تنقسم الى(نارية–متحولة–رسوبية) مثل البولي سيليكون ثنائي الكبريت[٢].

٣. **البوليمرات الطبيعية المعدلةModified Natural Polymers**

البوليمرات المعاد تصنيعها من بوليمرات طبيعية: وتشتمل على بعض البوليمرات الطبيعية التي تجري عليها بعض التحويرات إما بتغيير تركيبها الكيميائي كإدخال مجموعات جديدة في البوليمر، أو تغيير تركيب بعض المجموعات الفعالة الموجودة فيه أو بتطعيم بوليمر طبيعي على بوليمر صناعي والعكس ومن الأمثلة على

[١] بشرى حسنى موسي (كيمياء البوليمرات) محاضرة منشورة، الجامعة التكنولوجية بالعراق، قسم العلوم التطبيقية، فرع علم المواد، ص١٤، بدون تاريخ

[٢] رحيم جعفر عزيز "تصنيف البوليمرات "محاضرة منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، قسم العلوم ،٢٠١٩، ص٧

البوليمرات الطبيعية المحورة: أسيتات السيللوز (Cellulose Acetate)، نترات السيللوز (Cellulose Nitrate)، سيللوز مرسب فسكوز)، سلوفان، صوف صناعي، القطن المطعم بألياف الأكريليك وغيره. ويمكن توضيح أهمية هذه البوليمرات بأخذ خلات السيللوز كمثال. إن السيللوز بوليمر طبيعي صعب الذوبان في معظم المذيبات العضوية ولا ينصهر لذلك فإن تصنيعه صعب جدا بشكله الطبيعي وذلك بسبب الروابط الهيدروجينية القوية الموجودة فيه والتي تقلل من ذوبانه وانصهاره ، ولكن عند تحويل عدد من مجموعات الهيدروكسيل في كل وحدة تركيبية من السيللوز الى أسيتات (بحدود ثلاثة مجموعات أو أقل) فإن أسيتات السيللوز الناتجة تذوب في معظم المذيبات العضوية وبالنتيجة يمكن تحويل محلول البوليمر إلى ألياف صناعية أو رقائق بلاستيكية Films وغيرها من الاستخدامات الأخرى[1].

ثانيا: تصنيف البوليمرات حراريا

"يمكن تصنيف البوليمرات نسبة إلى خصائص درجات الحرارة العالية هي أما من نوع الثرموبلاستيك (اللدائن الحرارية) أو من نوع الثرموست (اللدائن التي تتصلب بالتسخين) ، وهذا يعني أن بعض البوليمرات ينصهر وينساب عندما يسخن إلى درجة حرارية مرتفعة و النوع الأخر يتصلب أو يتبلمر بعملية التسخين، أن لدائن الثرموبلاستيك سوف تنصهر عند درجات الحرارة العالية و هذا النوع من اللدائن يمكن أن يعاد تسخينه عدة مرات ومن ثم استخدامه مرة أخرى، أن معظم مصانع اللدائن تعمل حاليا على إعادة استخدام اللدائن (التدوير) للمنتجات اللدائنية القديمة بعد تقطيعها وتنظيفها من الشوائب، بالجانب الأخر فان لدائن الثرموست

[1] https://au.edu.sy/images/courses/biomedical/1-1/193_chemistry.pdf

حالما يتم تصنيع جزء منها أما بواسطة الترابط المستعرض (Cross linking) أو البلمرة (Polymerization) باستخدام الحرارة و الضغط أو عملية التحفيز (Catalyzing Operation) فإنها سوف تتصلب ولا يمكن صهرها بالتسخين"[١].

وتقسم البوليمرات الحرارية إلى ثلاثة أنواع هي:

أ. **"ثرموبلاستيك:** هو البلاستيك الذي يمكن إعادة تدويره واستخدامه، نظرا لتشكله من سلاسل البوليمرات غير المرتبطة ببعضها كيميائيا وبهذا يقبل التغير في الشكل دون التغير في الخصائص.

ب. **ثرموست:** تتميز بوجود روابط كيميائية بين السلاسل المكونة لها لذا لا يمكن تحويلها للحالة السائلة وبذلك لا يمكن إعادة تصنيعها، مثل راتنجات الإيبوكسي والتي يدخل في صناعة بعض المواد المركبة" [٢].

ت. **الاستومر** : وهى البوليمرات المطاطية التي تتميز بخاصية التمدد والتقلص بالضغط مثل المطاط الصناعي والطبيعي ،حيث حالته ما بين الصلبة والسائلة ،ومن مميزاته أنه يقبل الشد والمرونة ،ويمكن أن يزداد طوله من ٣٠٠ % إلى ٨٠٠ % عن طوله الطبيعي مثل السيليكون هو بوليمر لا عضوي ذو مرونة عالية، مقاوم للمواد الكيماوية والأكاسيد والمياه والرطوبة ويتحمل درجات الحرارة العالية [٣].

---

[١] عبد اللطيف رشاد السامرائي (٢٠١٠)، اللدائن والمواد المركبة، دار النشر للجامعات، مصر، ص٣٦

[٢] عبد اللطيف رشاد السامرائي، المرجع السابق، ص٣٦,٣٧

[٣] مي أحمد شعبان الباسل٢٠١٦" تطبيقات العلوم التكنولوجية الحديثة في تصميم وانتاج المنشآت المؤقتة لصالات العرض المتنقلة "المؤتمر الدولي الرباع لكلية الفنون التطبيقية، مجلة التصميم الدولية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة ٦ اكتوبر. ص٤

ثالثا: الخواص الفيزيائية للبوليمرات

ترتبط الاســـتخدامات العديدة للمواد البوليمرية، بالخواص الفيزيائية المختلفة، وبالصفات المادية والميكانيكية المتنوعة مثل: المتانة ، الصلابة، بعضها يتصف بخواص مطاطية ، والبعض يتحول إلى عجينة بفعل الحرارة حيث يمكن تشـكيله، ثم بفعل التبريد يتصلد بقوة فعالة ، منها ما يتصلب إلى حد التحجر عند معالجته ببعض المذيبات أو عند تعرضه للتسخين ، بعض المواد البوليمرية تتقبل قوة الشد (Tensile Strength) ، ولا تتأثر هيئة أو شكل المادة البوليمرية بالتصادم، بما يعرف بقوة التصادم (Impact Strength) ، بعضها يتصف بخاصية الثبات الحراري(Thermal Stability) ، بعضـــها يتصـــف بخاصـــية مقاومة الحرارة (Heat Resistance).[1]

وقامت الباحثة بأجراء بعض الممارســـات التجريبية على أحد انواع البوليمرات (راتنج الايبوكســـي) باعتبارها من الخامات الصـــناعية الكيميائية المســـتحدثة فى مجال النسجيات اليدوية.

رابعا: راتنج الإيبوكسي (Epoxy Resin)

تم اكتشاف راتنجات الايبوكسي في عام ١٩٣٨ من قبل بيير كاستان ، الكيميائي في سويسرا [2] "وينتمي راتنج الإيبوكسي إلى مجموعة البوليمرات المتصلبة بالحرارة حيث تتميز هذه البوليمرات بعدم إمكانية إعادة تشكيلها بالحرارة بعد تحولها إلى مادة صلبة نتيجة لتكون سلاسل بوليميرية طويلة متشابكة مع بعضها وهو ما

[1] احمد محمد صفى الدين محمد زكريا ٢٠١٩"إثر استخدام الراتنج الصناعي مع الخامات المختلفة في استحداث نماذج غير نمطية من الأثاث وعناصر التصميم الداخلي "مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، المجلد ٤، ال عدد١٤، ص٧

[2] Expert Interviews:" Curing Agents for Epoxy Resin " Three Bond Technical News Magazine, Number 32, 20 December , 1990, P1

يسمى بالربط التشابكي (Cross Linking) . يحتوي راتنج الإيبوكسي على مجموعتين أو أكثر من مجاميع الإيبوكساید (Epoxide) التي تتألف من ذرة أوكسجين مرتبطة مع ذرتي كاربون ترتبط مجموعة الإيبوكسي كيميائية مع الجزيئات الأخرى لتشكيل شبكة ثلاثية الأبعاد ذات ربط تشابكي بعملية المعالجة ، يتميز راتنج الإيبوكسي بالصلادة والمقاومة الكيميائية العاليتين نسبيا إضافة إلى ذلك يمتلك هذا الراتنج قابلية التصاق نوعي عالي بسبب التركيب الكيميائي لهذا الراتنج والمتمثل في مجموعة الإيثرات والهيدروكسيل والطبيعة القطبية لمجموعة الايبوكسيدات التي تعطي متانة والتصاق عالية وتكسب المادة صلابة وقوة ، لذلك يستعمل في التطبيقات التي تتطلب إداء وظيفي عالي. تتفاعل هذه الراتنجات مع المحفز او المصلب أثناء المعالجة ويكون التفاعل غير مصحوب بانبعاث الماء أو تحرر أي منتجات ثانوية مما يجعل التقلص الحجمي قليل جدا (أقل من ٢٪) وبالتالي يكتسب الراتنج قوة وخواص ميكانيكية عالية إضافة إلى ذلك تمتلك راتنجات الإيبوكسي المعالجة متانة عالية نتيجة للبعد بين نقاط الربط التشابكي ووجود السلاسل الإليفانية المتكاملة" [١]

حيث يتكون الايبوكسي من:

- راتنج الايبوكسي"Resin"
- المصلب"Hardener"

ويتم خلط المركبين في درجة حرارة الغرفة وبالنسب المحددة لكل نوع من راتنجات الايبوكسي. وفي بعض الأحوال يوجد أنواع من الإيبوكسي من مركب

[١] على جاهل سلمان _عبد الله فياض عبد السادة واخرون "استخدام الحشوات السيراميكية لتحسين العزل الحراري للراتنجات المتصلبة بالحرارة" المؤتمر العلمي العالمي الهيئة التعليم التقني، الكلية التقنية – نجف (٢٠١٠)

واحد يتصلب بتأثير الهواء، وأنواع أخرى من ثلاثة مركبات "الريزين والمصلب ومواد مالئة من الكوارتز (الكوارتز مكون من السيبداج او رمل السيليكا)

مميزات راتنج الايبوكسي:

- يمتلك خصائص تلاصقيه فريدة وتعزي الي المجاميع المستقطبة فيها وعملية اللصق لا تحتاج الى ضغط عالي ونتم بدرجة حرارة الغرفة
- يمتاز بالثبات النسبي بعد تصلبه يكون ذات استقراريه عالية للانكماش
- يتميز بالشفافية العالية التي تشبه الزجاج، وبذلك يتيح إمكانية إضافات ملامس مختلفة وخامات عديدة تظهر بشكل واضح داخل العمل
- إمكانية تلوين الايبوكسي سواء كانت ألوان معتمة او شفافة.
- يتصلب بالحرارة الناتجة من التفاعل الكيميائي بين الايبوكسي والمصلب.
- إمكانية استخدامه دون الحاجة للتعمق في دراسة خواص التفاعل والتركيب الكيميائي لراتنج الايبوكسي
- قدرتها على التفاعلات الكيميائية بشكل كبير مع العديد من المواد مثل الخامات النسجية التقليدية مما ينتج عنه خصائص مختلفة جديدة كتصلب هذه الخامات او الخيوط بالشكل المراد وحفظها من التحلل
- إمكانية الصب على طبقات متعددة مما تتيح تجسيم العمل عن طريق إمكانية تحقيق البعد الثالث او الرسم على تلك الطبقات لتحقيق بعد ثالث
- مرونة وسهولة استخدامه التي تتيح إمكانية تشكيلة سواء في قالب او التشكيل الحر

خامسا: عرض اعمال فنية باستخدام البوليمرات:

مشغولة نسجية رقم (١) تجربة ذاتية للباحثة مشغولة نسجية متعددة الابعاد، خامة راتينج الايبوكسي مع خيوط النايلون وخيوط القطنية وخيوط الزخرفية والوان الاكريلك وقشور المايكا.

مشغولة نسجية رقم (٢) تجربة ذاتية للباحثة مشغولة نسجية متعددة الابعاد، خامة راتينج الايبوكسي مع الخامات النسجية (خيوط قطنية –خيوط النايلون الشفاف –خيوط الحرير)، ألوان المايكا –قشور المايكا – الزجاج.

الشكل الخارجي للمشغولة النسجية رقم (١) مستوحى من زهرة اللوتس مع اضافة بعض الحلول التشكيلية الهندسية بما يتناسب مع الإطار العام للمشغولة، مما أضفى عليها مسحة عصرية،وهذه الحلول منها ما هو نسجي وهو الجزء الموجود أسفل العمل والذي يبدأ من مركز الدائرة ويتسع شيئا فشيئا الى ان يحدد معالم تلك الدائرة، وآخر غير نسجي وهو الموجود اعلى العمل الفني والمتمثل في الايبوكسي الملون، استخدم أسلوب التسدية الاشعاعية–مبرد طردي عكسي–الجوبلان.

يتكون الشكل الخارجي للمشغولة النسجية رقم (٢) من الدائرة كشكل هندسي مع بعض القطاعات والامتدادات العضوية غير المنتظمة، لأحداث بعد التغيرات غير النمطية لشكل الدائرة، كما يوجد في مركز العمل الفني كرة زجاجية يتسع حولها شيئاً فشيئاً مجموعة من الدوائر وصولاً الى الدائرة الأخيرة التي يتخللها مجموعة من الخطوط النسجية الاشعاعية والتي تنطلق من مركز الدائرة وصولا الى طرف الدائرة، بالإضافة الى وجود شبكة نسجية تغطي مساحة المشغولة النسجية.

مشغولة نسجية رقم (٣) إيريك ماركو وتوم نوريس Eric Markow & Thom Norris، بعنوان بناء الغروب، خامة الزجاج -السيليكون – شرائح الفولاذ ٥٠ x ٥٠ x ١٥ سم [١]

مشغولة نسجية رقم (٤) سلوجي كوون Seulgi Kwon، عمل فني بعنوان غابة الذاكرة خامة راتينج السيلكون الشفاف –الخيوط القطنية – خيوط البوليستر-الاسلاك المعدنية. ٢٣٠ × ١٣٠ × ٩٠ مم. [٢]

المشغولة النسجية رقم(٣) طور كل من الفنانين الأمريكيين إيريك ماركو وتوم نوريس Eric Markow & Thom Norris فن النسيج في مطلع القرن الحادي والعشرين، حيث أعادوا استخدام شرائح الزجاج في عملية النسج عوضا عن الخامات التقليدية في النسيج [٢].مستخدما في ذلك النسيج السادة ١\١ (بشرائح زجاجية).

استوحت الفنانة الكورية سلوجي كوون Seulgi Kwon المشغولة النسجية رقم(٤) من جزور النباتات المقربة والخلايا المجهرية ذات الاشكال العضوية، وهذا التمازج الفريد اعطي للعمل الفني مظهراً غير مألوف وفرادة من الناحية الشكلية.[٣]مستخدما أسلوب الشبيكة النسجية و ترك أجزاء من السداء دون نسج(تشييف السداء).

1 http://wovenglass.com/portfolio/constructing-sunset

2 https://www.kwonseulgi.com/work-2017-2.html

3 http://wovenglass.com/about-us/

4 https://www.mobilia-gallery.com/artists/seulgi-kwon/

التوصيات:

- توصي الباحثة بضرورة دراسة أنواع البوليمرات المختلفة لما لها من أثر في استحداث مشغولات نسجية جديدة تواكب التطور في الخامات المستخدمة في مجال النسجيات اليدوية.
- توصي الباحثة باستثمار القيم الجمالية والتشكيلية لخامة راتينج الايبوكسي في المجالات الفنية بصفة عامة ومجال النسجيات اليدوية بصفة خاصة.

المراجع:

أولا: الكتب العربية

١) جمال الرفاعي وفارس السويلم، البوليمرات تركيبها وخصائصها، دار مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية،٢٠١١

٢) عبد اللطيف رشاد السامرائي، اللدائن والمواد المركبة، دار النشر للجامعات، مصر،٢٠١٠.

٣) عمر بن عبد الله الهزازي، غير معروف، الفصل الاول مقدمة في علم البوليمرات، جامعة ام القرى، كلية العلوم التطبيقية، قسم الكيمياء، ٢٠١٧.

٤) فهد ماجد التكرورى، مقدمة فى كيمياء المبلمرات، دار مكتبة الكتب العلمية ٢٠١٦.

٥) محمد اسماعيل عمر، تكنولوجيا الالياف الصناعية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ،٢٠٠٢.

٦)محمد مجدي عبد الله، كيمياء البوليمرات، دار الفجر للنشر والتوزيع،٢٠٠٥.

ثانيا: رسائل العلمية

١) عادل على عبد العزيز شعت "الابعاد الجمالية لتكنولوجيا النحت البارز على الخامات لاستحداث صياغات وتقنيات جديدة فى النحت الحديث "رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان،٢٠١٣.

٢) نجوان أنيس عبد العزيز: "فن التجهيز فى الفراغ كمدخل لاستحداث صياغات تشكيلية جديدة " رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان. ٢٠٠٦.

٣) حنان نبيه: "استخدام خامات غير تقليدية كمدخل لإيجاد أساليب تشكيلية معاصرة لأثراء القيمة الجمالية والفنية للنسجيات اليدوية "رسالة دكتورة غير منشورة، كلية التربية النوعية عين شمس،٢٠٠٤.

ثالثا: المجلات والدوريات

١) احمد محمد صفى الدين محمد زكريا "إثر استخدام الراتنج الصناعي مع الخامات المختلفة في استحداث نماذج غير نمطية من الأثاث وعناصر التصميم الداخلي "مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، المجلد ٤، ال عدد١٤ ،٢٠١٩.

رابعا: المحاضرات والمؤتمرات

١) على جاهل سلمان _عبد الله فياض عبد السادة واخرون "استخدام الحشوات السيراميكية لتحسين العزل الحراري للراتنجات المتصلبة بالحرارة" المؤتمر العلمي العالمي الهيئة التعليم التقني، الكلية التقنية – نجف، ٢٠١٠.

٢) مي أحمد شعبان الباسل" تطبيقات العلوم التكنولوجية الحديثة في تصميم وانتاج المنشآت المؤقتة لصالات العرض المتنقلة "المؤتمر الدولي الرباع لكلية الفنون التطبيقية، مجلة التصميم الدولية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة ٦ أكتوبر ،٢٠١٦.

خامسا: المراجع الأجنبية

1) Expert Interviews:" Curing Agents for Epoxy Resin " Three Bond Technical News Magazine, Number 32, 20 December , 1990

سادسا: المواقع الالكترونية

1) https://ar.strephonsays.com/organic-and-inorganic-polymers-7085
2) https://au.edu.sy/images/courses/biomedical/1-1/193_chemistry.pdf
3) http://wovenglass.com/portfolio/constructing-sunset
4) https://www.anastasiaazure.com
5) https://www.kwonseulgi.com/work-2017-2.html

"The artistic capabilities of polymers and their impact on creating multi-dimensional textile artifacts"

Amira Korani Korani Tolba
Fayoum University- Faculty of specific education- art education Dept.
Heba Ramadan El Shoshany
Fayoum University- Faculty of specific education- art education Dept.
Etab Nabil Sayed Ahmed
Fayoum University- Faculty of specific education- art education Dept.

Abstract

The current study aims to reveal the artistic capabilities resulting from the combination of polymers and traditional textile raw materials in order to overcome the limits of stereotyping in the construction of multi-dimensional textile work and to reach a modern artistic formulation that enriches that work. One of the artistic capabilities of epoxy resin in creating multi-dimensional textile artifacts.

The results of the research reached:

- The current study aims to reveal the artistic capabilities resulting from the combination of polymers and traditional textile raw materials in order to overcome the limits of stereotyping in the construction of multi-dimensional textile work and to reach a modern artistic formulation that enriches that work. One of the artistic capabilities of epoxy resin in creating multi-dimensional textile artifacts.
- To take advantage of the possibilities offered by polymers and employ them more effectively to give many new artistic connotations.